经验对古诗学习的认知机制的影响：来自眼动的证据*

马安然[1] 周治金[1]
1 华中师范大学心理学院，武汉，430079

摘要：传统古诗鉴赏大多从文学角度采用理论分析的方法对古诗的作者和文本进行思辨分析，往往忽视读者在鉴赏过程中复杂的心理加工过程。本研究首次对不同诗歌经验水平的学习者的诗歌鉴赏的认知差异进行探究，使用眼球追踪技术实时记录读者阅读整首诗的眼动轨迹，从古诗文本层面的炼字角度入手，考查自然阅读整首古诗的早期加工过程和晚期加工过程。结果发现经验显著影响诗歌学习效果。不同经验学习者对诗歌文本文字层面的早期加工阶段无显著差异。在晚期加工阶段，不同经验学习者具有不同的阅读模式，且受到诗歌难度的影响。具体来说，当诗歌难度较小或适中时，低诗歌经验水平组对诗歌中的“炼字”的注视次数和回视次数显著高于高诗歌经验水平组。当诗歌难度较大时，高低诗歌经验水平组在晚期的眼动指标上没有显著差异。该研究对构建汉语古典诗歌认知学习理论与探索诗歌有效学习方法具有重要的意义。

关键词：古诗鉴赏；经验；炼字；眼动

Effects of prior knowledge on cognitive mechanisms in classical poetry learning: evidence from eye movement

MA Anran; Zhou Zhijin
School of Psychology, Central China Normal University, Wuhan 430079, China

Abstract: Most of the traditional ancient poetry appreciation uses the method of theoretical analysis to analyze the authors and texts of ancient poetry from the perspective of literature. This study is the first to explore the cognitive differences in the appreciation of poetry among learners with different levels of poetry prior knowledge. Eye-tracking technology is used to record the eye-movement track of readers in the process of reading the whole poem in real time. From the perspective of refining words at the text level of ancient poetry, the early and late processing process of natural reading the whole ancient poem is examined. The results show that prior knowledge has a significant influence on the learning effect of poetry. There is no significant difference between different experience learners in the early stage of processing the text of poetry. In the late stage of processing, learners with different prior knowledge have different reading patterns and are influenced by the difficulty of poetry.

通讯作者：周治金，E-mail：zhouzj@ccnu.edu.cn

Specifically, when poetry is less difficult or moderate, the fixation count and return count of "refining words" in poetry in the low poetry experience level group is significantly higher than that in the high poetry experience level group. When poetry was difficult, there was no significant difference in the index of late eye movement between the high and low poetry prior knowledge groups. This study is of great significance for constructing the cognitive learning theory of Chinese classical poetry and exploring the effective learning methods of poetry.

Key words: : Chinese Ancient Poetry Appreciation; Prior Knowledge; Refining Words; Eye Movement

1 前 言

诗歌是人类历史上出现较早的一种文学样式。汉语古典诗歌兼具包容乾坤的辽阔深邃和润泽万物的细腻多情，是中华民族文化的瑰宝。学习与欣赏汉语古典诗歌，除了有助于青少年获得语言知识与语言能力外，对于培养他们想象力与思维方法，提高其创造力，陶冶他们高尚的情操和审美情趣、树立正确的价值观都具有重要的意义。然而，古诗鉴赏大多从文学角度对古诗的作者和文本进行分析，往往忽视读者在鉴赏过程中复杂的心理加工过程。因此，采用心理学研究方法探究古诗鉴赏过程，对构建汉语古典诗歌认知学习理论与探索诗歌有效学习方法具有重要的意义。

1.1 诗歌语义加工相关研究

Arzouan，Goldstein 和 Faust（2007）使用 ERP 技术来研究诗歌中的新颖隐喻词汇加工过程。实验材料由双字词组成，分为一般字面意义表达、传统隐喻意义、新颖隐喻意义和不相关词语四种词汇。其中新颖隐喻词汇选自诗歌。让被试对这四种词汇进行是否有意义的判断同时记录脑电活动。结果发现相比于一般文字表达和传统隐喻，诗歌中的隐喻诱发了更大的 N400 波幅。而且相比于传统隐喻，诗歌中的隐喻诱发的脑电呈右偏分布，以及一个更小的晚期负波。更大的 N400 波幅和更小的晚期负波都意味着被试理解诗歌中的隐喻花费了更大努力。该研究虽然发现了诗歌中新颖隐喻较难理解，但是关于诗歌中的新颖语义加工过程的神经机制并没有给出更具体的证据。

Pobric，Mashal，Faust 和 Lavidor（2008）采用的相同的实验范式通过重复经颅磁刺激（rTMS）更具体的来研究右半球在处理诗歌语义加工中隐喻表达的作用。研究者向被试呈现四种类型的词对，所选隐喻词对均来自诗歌，即字面意义上的、传统隐喻和新奇隐喻表达，以及不相关的词对，并要求他们执行语义判断任务。实验表明右侧颞后上沟主要处理新奇隐喻，左额下回主要处理传统的隐喻而不是新颖比喻。实验还发现，大脑右半球所激活的相关意义范围比左半球更广，在对诗歌隐喻加工中，右半球参与程度较高。Pobric 的研究结果和远距离语义联结和理解涉及的半球偏侧化结果一致（赵庆柏 等，2017）。

李卫君和杨玉芳 (2011) 研究了诗歌阅读中的韵律边界问题。实验采用汉语特有的语篇绝句，考察了听者加工绝句中各句末语调短语边界的认知过程及其诱发的脑电效应。结果发现五言绝句内部各语调短语边界分别诱发了时间进程、头皮分布和波幅均相同的 CPS，表明语篇内部韵律边界加工不受其所处语篇位置

的影响；五言和七言绝句末的韵律边界则分别诱发了一个 P3,并且前者诱发的 P3 波幅小于后者，而二者在时间进程和头皮分布上不存在差异。研究表明，句末语调短语边界诱发何种脑电效应与其承担的功能有关，既表示前面信息终止又预期后面信息出现的句末边界会诱发 CPS，而只表示信息终止的句末边界则会诱发 P3。

鲍艳丹（2012）以有明确诗眼的五言古诗作为实验材料，在猜谜“催化”任务范式的基础上，建立了古诗鉴赏的顿悟研究范式，并使用先进的眼球追踪技术考察了不同特点的古诗句鉴赏的过程及存在的顿悟机制。实验中，诗句字数、诗句形式及反应类型都是组内变量。被试先阅读两句诗，其中第二句诗中的关键字被抠出，被试要认真思考应填入的合适的字，想好后按键给出答案，被试看到答案时要做有无顿悟的反应。通过眼动仪分别记录诗句阅读和呈现答案做出反应的眼球运动情况。通过对眼动模式的分析，初步发现古诗句鉴赏的顿悟过程与问题解决的顿悟过程相似；且在不同特点的古诗句鉴赏中，相比诗句的外在形式，诗句的整体情境对于鉴赏者来说更为重要，而由此引发的强烈主观体验则影响鉴赏者做出何种反应。

张晶（2015）使用 ERP 技术，以有明确诗眼的五言古诗作为实验材料，采用猜谜-催化范式研究探讨诗句鉴赏过程中顿悟发生的认知机制。结果表明在诗眼作为线索呈现后，诱发顿悟的诗句相较于无法诱发顿悟的诗句引起了顶枕部脑区更显著的激活，并产生了一个更正的 P600 脑电偏移。研究者认为 P600 脑电成分可能反映了诗句鉴赏过程中诗眼信息促发的语义整合和由此产生的语义表征的更新，标志着诗句理解顿悟过程的特异性加工机制，诗句鉴赏中的顿悟是一个通过意象重组，将诗句的原有表征整合并更新为一个新的表征的过程。

安静（2013）研究律诗中的切分效应对诗歌语义加工的影响。通过操纵律诗中一联诗句阅读中的四种切分条件（无切分、单词、韵律、语义切分）研究视觉条件和听觉条件下分别对诗歌语义的影响，结果发现视觉呈现时四种实验处理相比，语义切分最有利于阅读理解，单词切分最不利于阅读理解；听觉呈现时情况有所不同，单词切分最有利于阅读理解，韵律切分最不利于阅读理解。所以律诗语义加工中的切分效应存在通道差异，视觉输入和听觉输入下的表现不同，可能反映信息激活不同的工作记忆结构而导致了不同的语义加过程。

张晶晶 (2014)选用唐代七言诗句作为实验材料，采用事件相关电位技术，考察诗歌阅读中押韵规则加工以及语义加工的神经电生理特征，探讨韵律与语义加工之间的相互关系，推进对诗歌韵律加工心理机制的认识。研究采用 2（是否押韵）×2（语义是否合理）被试内实验设计，通过对原诗句的最后一个字进行替换形成四种实验条件。实验中，在屏幕中央逐段呈现诗句，要求被试做出押韵以及语义合理性判断。结果发现汉语诗歌阅读过程中，押韵规则得到了即时加工，对押韵规则的加工主要通过大脑右半球完成。阅读汉语诗歌时，押韵规则与诗句语义之间存在即时的交互作用，押韵规则不一致可能阻碍了诗句语义理解。

陈庆荣和杨亦鸣（2017）采用眼球追踪技术考查了中国古代诗歌阅读过程中押韵和诗意理解的认知机制，实验发现，中国古代诗歌阅读过程中存在全时程的押韵预期效应，表现为独立于语义加工的早期阶段的押韵规则性效应和制约语义加工的晚期阶段的押韵调节效应。

柯娓（2016）以七言咏物诗作为实验材料，初步探讨了在诗歌创意理解过程中意象形成的心理过程及其影响因素。结果发现咏物诗欣赏的过程包括字面意思的理解、意象的形成和意境的探求，其中有效的情感线索会促进诗歌欣赏过程中

合适意象形成，而无效的情感线索会阻碍合适意象的形成，而且这种影响过程发生在意象形成的早期阶段。

由上可知，诗歌的新颖隐喻、新颖词汇、韵律特征、韵律边界、诗眼对诗意理解和韵律切分对诗意理解的影响以及意象的加工开始受到了研究者们的关注。

1.2 研究创新性和研究意义

首先，本研究主题极具创新性。对于古诗鉴赏过程的传统分析大多是从文学理论的角度进行思辨分析，很少有通过实证研究的方法将文学和心理学进行学科交叉，对读者的古诗鉴赏过程进行研究。到目前为止，尚未有研究对不同诗歌经验水平的学习者的诗歌鉴赏的认知差异进行探究。因此，不同诗歌经验水平的学习者的引入，不仅重视不同诗歌经验的学习者在古诗学习过程中的独特体验和心理过程，对于探索诗歌有效学习方法、提高古诗词的鉴赏能力具有重要的现实指导意义。而且有助于探究古诗鉴赏的内在机制、构建中国传统文化下汉语古典诗歌认知学习理论。

第二，研究技术的生态化优势。本研究使用眼球追踪技术考查自然阅读整首古诗的早期加工过程和晚期加工过程。以往对古诗鉴赏的研究大都采用理论分析的方法，然而古诗鉴赏是一个及时的过程。虽然脑电能够提高较高的时间分辨率，但被试受到的束缚较大。但眼动仪不仅具有高空间分辨率和时间精度，而且能够实时记录读者阅读整首诗过程的眼动轨迹。

第三，从古诗文本层面的炼字角度入手。正如卢延让在古诗《苦吟》中所述“吟安一个字，捻断数根须”。诗人为追求诗歌语言艺术的体现和诗歌情感的表达，往往很注重关键字词的锤炼。对于诗歌鉴赏者而言，把握这些字词对整首诗歌的鉴赏大有助益。那么，不同诗歌经验水平的学习者对诗歌中存在的“炼字”在认知加工过程中是否存在差异呢？若存在差异，那么这些差异又是否是不同诗歌经验水平学习者的鉴赏水平的体现？

2. 方法

2.1 被试

共有 35 名有效被试参与实验，平均年龄 20，5 岁，标准差 1.53 岁。其中男生 10 名，女生 25 名。采用《古诗爱好程度调查问卷》将被试分为高低诗歌知识经验两组，满分 21 分。其中高经验组 13 人，得分均大于 10。低经验组 22 人，得分均小于 9。所有被试矫正视力正常，母语为汉语，均为右利手。且之前均未参加过类似实验。被试在实验开始前签订知情同意书，完成实验后获得实验报酬。

2.2 实验材料

根据鲍艳丹（2012）编制的《古诗爱好程度调查问卷》(同质性信度 α = 0. 76) ，该问卷由被试自评古诗爱好程度、自评古诗水平，被试古诗爱好程度问卷题目、古诗水平问卷题目及鉴赏水平问卷题目这五个维度组成。

古诗学习材料从 2 名高经验古诗爱好者收集的 21 首包含炼字赏析的抒情古诗中选取两首描写春天的古诗。第一首古诗是宋代的汪藻的《春日》。“一春略无十日晴，处处浮云将雨行。野田春水碧于镜，人影渡傍鸥不惊。桃花嫣然出篱笑，似开未开最有情。茅茨烟暝客衣湿，破梦午鸡啼一声。”该诗表达了诗人对春天的喜爱之情，炼字为“笑”。第二首古诗是宋代的吴锡畴的《春日》。“韶光大半去匆匆，几许幽情递不通。燕未成家寒食雨，人如中酒落花风。一窗草忆濂溪

老，五亩园思涑水翁。无赋招魂成独啸，且排春句答春工。”该诗表达了诗人伤春忧国之情，炼字为“逆”“私”。

后测问卷包括古诗学习效果测验和古诗学习主观感受评定。古诗学习效果测验从诗歌文本翻译、炼字赏析、表现手法赏析和诗人情感表达这四个维度进行。

2.3 实验仪器

本实验采用的仪器为 EyeLink 1000 (SR Research，Canada) 眼动仪，采样率为 250 Hz。19 英寸显示器，分辨率为 1280 ×1024，刷新率为 100Hz。实验材料的水平视角为 28. 7 度，垂直视角 15. 3 度，被试眼睛与屏幕之间的距离为 75 cm。

2.4 实验程序

首先，被试需要完成《古诗爱好程度调查问卷》。实验中，被试在屏幕中阅读如下指导语:为了能够顺利地开展实验,请牢记以下事项,否则可能终止实验,重新开始。(1）实验前：请自行调整一个比较舒服的座姿，之后，请保持身体不动，尤其头部静止。尽量不要用力，频繁地眨眼，直到实验结束。(2）预实验阶段：眼动定标过程中，双眼要一直准确地注视着屏幕中的黑点。(3）正式实验阶段：您将学习 2 首描写春天的古诗，每首古诗的阅读学习时间均为 1 分钟，之后我们会对您进行学习结果测验，请保持注意力高度集中。理解以上内容后请按空格键。当被试按下空格键后，屏幕上 出现 9 个方位随机呈现的圆点，被试通过眼动校准后开始正式实验。屏幕呈现一首关于春天的古诗，呈现时间为 60 秒。60 秒后，诗句消失。最后，被试需要完成古诗学习效果测验。

3. 结果

3.1 行为结果

在第一首诗的诗歌学习效果上，高经验（M=18.77, SD=1.03)显著好于低经验（M=16.55, SD=1.53)，$t_{(33)}$=-2.27, p=0.03<0.05,η^2=0.14。在诗歌难度上，低经验(M=5.82,SD=1.53) 显著高于高经验 (M=4.69,SD=1.03) ，$t_{(33)}$=-2.35,p=0.002<0.05,η^2=0.14。在题目难度上，低经验（M=6.14,SD=1.52)与高经验（M=5.38,SD=1.56)差异不显著，$t_{(33)}$=1.40,p=0.17>0.05.

在第二首诗的诗歌学习效果上，高经验（M=11.83,SD=4.67)显著好于低经验（M=8.86,SD=2.57)，$t_{(32)}$=-2.41,p=0.02<0.05,η^2=0.15。在诗歌难度上，低经验（M=6.14,SD=1.42)与高验（M=6.38,SD=1.04)差异不显著，$t_{(33)}$=-0.55,p=0.58>0.05。在题目难度上，低经验（M=6.83,SD=1.64)显著高于高经验（M=8.00,SD=0.82)，$t_{(32)}$=2.78,p=0.009>0.05,η^2=0.19.

3.2 眼动结果

对古诗的眼动分析分为整体分析和局部分析两个部分，整体分析关注对整首诗整体的眼动轨迹，局部分析关注该诗中出现的“炼字”的眼动轨迹。为进一步探究不同诗歌知识经验的读者在阅读同一首古诗在时间进程上的差异,故眼动指标的选取分为两个部分：早期眼动加工指标，如首次注视时间；晚期眼动加工指标，如注视次数，回视次数，注视比率，总注视时间，总注视时间比率等。

对第一首诗进行整体分析，发现高低诗歌经验水平的读者在早期加工指标和晚期加工指标上没有显著差异。对第一首诗中的炼字“笑”进行分析，结果发现在早期眼动的首次注视时间指标上，高诗歌经验水平的读者（M=249.09,SD=134.58)与低诗歌经验水平的读者（M=268.31,SD=136.11)上差异

不显著，$t_{(33)}=-0.41, p=0.68>0.05$。但在晚期加工指标上差异显著。具体表现为在注视次数上，低诗歌经验水平的读者（$M=7.14, SD=2.58$)显著高于高诗歌经验水平的读者（$M=5.38, SD=2.10$)，$t_{(33)}=2.06, p=0.047<0.05$。在回视次数上，低诗歌经验水平的读者（$M=7.14, SD=2.58$)显著高于高诗歌经验水平的读者（$M=5.38, SD=2.10$)，$t_{(33)}=2.06, p=0.047<0.05$。

对第二首诗进行整体分析，发现高低诗歌经验水平的读者在早期加工指标和晚期加工指标上没有显著差异。对第二首诗中的炼字“逆”“私”进行分析，结果发现在早期眼动的首次注视时间指标上，高诗歌经验水平的读者与低诗歌经验水平的读者上差异不显著。并且在晚期加工指标上差异也不显著。

4. 讨论

首先，本研究结果表明，经验显著影响诗歌学习效果。具体表现为，在相同的学习过程中，高诗歌经验水平的读者的学习效果显著高于低诗歌经验水平的读者的学习效果。基于对整篇古诗的自然阅读过程的眼动研究发现：不同经验学习者对诗歌文本文字层面的早期加工阶段无显著差异。在晚期加工阶段，不同经验学习者具有不同的阅读模式。具体来说，当诗歌炼字赏析的难度较小时，经验影响认知加工模式。低诗歌经验水平的学习者在注视次数和回视次数上显著高于高这是个经验水平的学习者。然而，当诗歌炼字赏析的难度较大时，这种现象就消失了，此时，经验并不影响认知加工模式。这说明，诗歌经验对诗歌中“炼字”的晚期加工还受到诗歌理解难度的影响，当诗歌难度较小或适中时，低诗歌经验水平组对诗歌中的“炼字”的注视频率高于高诗歌经验水平组。当诗歌难度较大时，高低诗歌经验水平组在晚期眼动指标上没有显著差异。

其次，本研究的局限性表现在高经验被试较少，仅有 13 人。同时，由于本研究使用的古诗实验材料比较单一，仅是两首描写春天景色的抒情诗。后续研究可以增加不同抒情风格或哲理诗作为实验材料，进一步探究诗歌经验水平对古诗学习的认知机制的影响。

最后，由于本研究主要从诗歌文本的“炼字”层面关注自然阅读整首古诗的早期加工过程和晚期加工过程。后续研究可以进一步关注其它诗歌文本文字层面的变量，比如倒装句式和修辞手法等，进一步探究经验与诗歌其它变量之间的交互作用。此外，还可以采用不同的眼动实验范式探究不同的诗歌阅读问题。同时，还可以使用脑电，近红外，核磁，计算机建模等探究认知情感和审美的神经机制，进一步将心理学与文学这两门学科进行深入研究。

参考文献

张晶．(2012)．*古诗句鉴赏过程中的顿悟.* (硕士)，南京师范大学

安静．(2013)．*中国古诗语义加工中的切分效应研究.* (硕士)，南京师范大学

柯娓．(2016)．*汉语诗词意象形成的初步研究.* (硕士)，华中师范大学

张晶晶．(2014)．*诗歌韵律加工的心理机制.* (硕士)，南京师范大学

鲍艳丹．(2012)．*不同特点的古诗句鉴赏过程中的顿悟.* (硕士)，南京师范大学

赵庆柏，魏琳琳，李瑛，周治金，赵黎莉，唐磊．(2017)．新颖语义联结形成的右半球优势效应．*心理学报，049*(11)，1370-1382.

李卫君，杨玉芳．(2010)．绝句韵律边界的认知加工及其脑电效应．*心理学报，42*(11)，1021-1032.

陈庆荣，杨亦鸣．(2017)．古诗阅读的认知机制:来自眼动的证据．*中国社会科学*(03)，48-76.

赵庆柏，魏琳琳，李瑛，周治金，赵黎莉，唐磊．(2017)．新颖语义联结形成的右半球优势效应．*心理学*

报，049(11)，1370-1382.

Arzouan, Y., Goldstein, A., & Faust, M. (2007). Brainwaves are stethoscopes: ERP correlates of novel metaphor comprehension. *Brain Research, 1160*(none), 69-81.

Pobric, G., Mashal, N., Faust, M., & Lavidor, M. (2008). The Role of the Right Cerebral Hemisphere in Processing Novel Metaphoric Expressions: A Transcranial Magnetic Stimulation Study. *Journal Of Cognitive Neuroscience, 20*(1), 170-181.

作者贡献声明：

研究思路：马安然提出，周治金指导。

实验设计：马安然设计，周治金指导。

实验实施：马安然。

实验数据收集与分析：马安然分析，周治金破译结果并提供结论。

撰写论文：马安然。

致谢：

实验材料筛选阶段：感谢谭阳刚诗人；实验实施与数据收集阶段：感谢冷晓雪本科生和杨家琛本科生。研究设计与研究结果讨论阶段：感谢刘冠雄直博生、贾丹丹博士生和王祎博士生的建议。